

Historic, Archive Document

Do not assume content reflects current scientific knowledge, policies, or practices.





LAS ENFERMEDADES DE LA FRESA

#2140 Spanish ed. 1965



NOTA. Toda solicitud para ésta, o para cualesquiera otras publicaciones del Centro Regional de Ayuda Técnica (RTAC), deberá dirigirse a la Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), a cargo de la Embajada de los Estados Unidos de América, en el país de residencia del solicitante. Las solicitudes por carta pueden dirigirse así:

*Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.)
a/c Embajada de los EE.UU. de A.
(Capital y país de residencia del solicitante)*

LAS ENFERMEDADES DE LA FRESA

por

JOHN R. MCGREW,
patólogo, División de Investigaciones sobre Cultivos
Servicio de Investigaciones Agrícolas

Boletín de Agricultura N° 64-86

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS
DE AMERICA



CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA
AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (A.I.D.)
MEXICO

NOTA A ESTA EDICION

Esta publicación es traducción de STRAWBERRY DISEASES, Boletín de Agricultura N° 2140, editado originalmente en inglés por el Departamento de Agricultura de los EE. UU. La presente edición la preparó el Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), Departamento de Estado del Gobierno de los Estados Unidos de América. El Centro es una organización dedicada a la producción de versiones en español del material fílmico e impreso de los programas de cooperación técnica de la Alianza para el Progreso en los países de habla española.

TABLA

ENFERMEDADES DE TODA LA PLANTA	1
Enfermedades producidas por virus	1
Abigarramiento de las hojas (amarilleamientos primaverales)	5
ENFERMEDADES DE LA RAIZ	5
Médula Roja	6
Marchitez por el Hongo Verticillium	8
Pudrición Negra de la Raíz	8
Infestaciones por los nemátodos	9
El Nemátodo Norteño, Nudo de la raíz	9
El Nemátodo de las praderas (lesión de la raíz)	10
El Nemátodo Picador	11
LAS ENFERMEDADES DEL FOLLAJE, DE LAS YEMAS Y DE LAS FLORES	13
La Mancha y el Chamusco de la Hoja	13
El Tizón de la Hoja	15
El Mildiú Polvoriento	16
La pudrición de la yema	17
La infestación por nemátodos	18
Enanismo primaveral y veraniego	18
El Nemátodo del Bulbo y del Tallo	20
LAS ENFERMEDADES DEL FRUTO	20
Las pudriciones del fruto	20
La pudrición por el Hongo Gris	20
La pudrición de Color Canela	21
La pudrición Dura	22
La pudrición Coriácea	22
La Semilla Negra	22
La Pudrición del Extremo de Pedúnculo	22
Sépalos de color atabacado	23
TOLERANCIAS RESIDUALES ACEPTABLES PARA LOS FUNGICIDAS ...	23

LAS ENFERMEDADES DE LA FRESA

Las fresas sufren el ataque de muchas enfermedades, que varían ampliamente en lo relativo a su destructividad y distribución. El procedimiento ideal para hacer frente a estas enfermedades, es reprimirlas por medio de medidas preventivas.

En la mayor parte de las localidades se pueden reducir las pérdidas mediante: 1) el uso de prácticas específicas de cultivo; 2) seleccionando variedades adaptadas, y 3) utilizando plantas que estén libres de enfermedades.

Prácticas de cultivo. Utilícense prácticas de cultivo que se adapten a su localidad. Esto lo capacita para producir plantas vigorosas. Dos prácticas que se recomiendan en la mayor parte de las localidades son, la renovación frecuente de las plantas y la rotación de cultivos.

Variedades. Selecciónense las variedades que se adapten y produzcan bien en su localidad. Si constituye un

problema una enfermedad en particular, escójanse si es posible, las que tengan resistencia a ella.

Empleo de plantas libres de enfermedades. Utilícense plantas que estén libres de enfermedades, para hacer plantaciones en campos nuevos. De las enfermedades importantes, tan sólo unas pocas son comunes actualmente en toda la extensión del país, pero la mayor parte de ellas se pueden introducir en las áreas nuevas, mediante cepas infestadas.

Cuando se compran cepas para plantarlas, lo mejor es hacerlo en viveros que vendan plantas garantizadas, que están libres de enfermedades, por el servicio de inspección federal.

Si se utilizan estolones procedentes de fresales viejos para establecer otros nuevos, no se debe usar ninguno que se corte de las plantas que se sabe o se sospecha que estén afectadas por alguna enfermedad.

ENFERMEDADES DE TODA LA PLANTA

Las enfermedades que afectan a toda la planta, incluyen a la totalidad de las que tienen como causa los virus de las fresas y el abigarramiento de la hoja (que recibe también el nombre de amarilleamientos primaverales).

Enfermedades producidas por virus

Los virus son microorganismos que causan enfermedades, tan pequeños, que no pueden ser vistos ni siquiera a través del microscopio. Algunos de ellos infestan a la fresa. La mayor

parte de las enfermedades virulentas de esta planta tienen como causa una combinación de dos o más de estos virus, o lo que es lo mismo, un complejo virulento.

Aun cuando un virus, o ciertas combinaciones de virus, pueden no producir en las plantas síntomas obvios de enfermedad o pérdida notable del vigor, su presencia en ellas las debilita. Cuando esto sucede, la pérdida del vigor se manifiesta, si las condiciones para su crecimiento son desfavorables. Los síntomas característicos pueden aparecer si las plantas resultan infestadas con un virus adicional.

La fresa nunca está a salvo de una infección virulenta (excepto bajo algunas técnicas experimentales especializadas) y la infección pasa a todos los estolones y luego a todas las plantas hijas. La mayor parte de los virus se difunden de unas plantas a otras, por los pulgones.¹

Las enfermedades virulentas que se pueden reconocer por medio de síntomas inconfundibles, incluyen El Arrugamiento, Los Amarilleamientos, El Multiplicador, La Hoja Enrollada, y Los Amarilleamientos, que se describen posteriormente bajo el encabezado de "SINTOMAS".

Otras enfermedades que tienen como causa algunos virus y que ordinariamente no presentan síntomas identificables, no están clasificadas. Los virus que causan estas enfermedades se pueden identificar solamente a través de un procedimiento que se llama indicador. Este procedimiento consiste en injertar una planta, que se va a someter a prueba, a otra planta indicadora. Si la primera está infestada con virus, la otra muestra síntomas definidos en la enfermedad.

Distribución. Las enfermedades virulentas que no presentan síntomas evidentes están extendidas ampliamente en el oriente de los Estados Unidos de América y se presentan en cada

sección del país en la que se producen fresas. El arrugamiento y Los Amarilleamientos prevalecen en los estados del Pacífico. Entre las otras enfermedades virulentas que son menos comunes, la llamada Multiplicador, se localiza principalmente en los estados nor-centrales la que recibe el nombre de Hoja Enrollada, en los del noreste, y Los Amarilleamientos Aster, en todo el país.

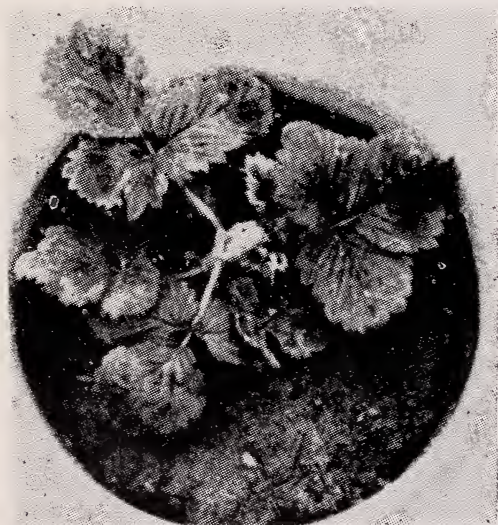
Síntomas. Los síntomas de las enfermedades virulentas reconocibles, se dan a continuación:

El Arrugamiento. Las plantas son de un color verde más claro que el normal. Las hojas tienden a caer extendidas en el suelo. Los pecíolos son cortos. Algunas hojas se deforman o se arrugan; generalmente tienen muchas manchas del tamaño de la punta de un alfiler y de color amarillo, diseminadas sobre su superficie.

Los Amarilleamientos. Las plantas son afectadas por enanismo y tienen muy pocos estolones. Las hojas generalmente se comban hacia arriba y sus centros tienen un color verde opaco con sus bordes amarillos.

El Multiplicador. Las plantas son largas y delgadas y tienen muchas coronas radicales, en algunas ocasiones llegan a ser en número de cien. Los pecíolos son delgados y más cortos que los de tamaño normal. Las

¹ Principalmente, *Pentatrichopus spp.*



Síntomas de El Arrugamiento en una planta de la variedad Marshall.



Síntomas de Amarilleamiento en una planta de la variedad Marshall.

hojas en tamaño, son de un tercio hasta un medio de las normales. Producen únicamente unos cuantos estolones de muy poca longitud, no tienen ninguno.

La Hoja Enrollada. Las hojas tienden a combarse hacia abajo y con mucha frecuencia, aparecen enrolladas o torcidas, adoptando una conformación semejante a la de un tubo.

Los Amarilleamientos. Los síntomas iniciales son el amarilleamiento, el enanismo y la combadura de las hojas jóvenes. Posteriormente, la mayor parte de las plantas que presentaron los síntomas iniciales mueren repentinamente, como lo hacen todas las que provienen de sus estolones. En algunas ocasiones, antes de que mueran, producen flores hojosas de un color verde anormal. Cuando aparece la enfermedad en un campo, generalmente unas pocas plantas tan sólo y diseminadas son las afectadas. Otras veces empero, más de la mitad en un plantío pueden padecer la enfermedad. La proporción de propagación de la enfermedad varía grandemente de un año a otro.

Daños. Todas las enfermedades que tienen como causa los virus, debilitan

las plantas inhiben la formación de estolones y reducen los rendimientos.

Las enfermedades virulentas llamadas El Arrugamiento y Los Amarilleamientos son las más destructivas, la primera reduce, a menudo, los rendimientos hasta en un 50 por ciento o más. La segunda hace descender, tanto la cantidad como la calidad y acorta la vida de los fresales. Las pérdidas que producen ambas enfermedades son las más grandes en plantíos de la variedad Marshall, que es muy sensible a ellas. Las variedades Shasta, Lassen y Noroeste, más bien son tolerantes.

Las enfermedades producidas por virus, que no manifiestan síntomas evidentes pueden reducir los rendimientos hasta en un 50 por ciento según pruebas realizadas en plantaciones experimentales. Las fresas de todas las variedades se debilitan por estas enfermedades, pero algunas de ellas son más sensibles que otras.

Lo que se debe hacer si las enfermedades se presentan. Si solamente unas cuantas plantas en un campo, muestran síntomas de las enfermedades llamadas El Arrugamiento o Los Amarilleamientos elimínense inmedia-



Plantas de la variedad Blakemore, infestadas por los virus y libres de ellos, cultivadas en las mismas condiciones experimentales. Las infestadas, a la izquierda, no presentan otros síntomas obvios más que su debilidad. El poco vigor puede ser también, una consecuencia de un cierto número de condiciones desfavorables en el cultivo.

PRECAUCIONES

Los insecticidas son venenosos, en consecuencia, se les debe manejar con cuidado y deben seguirse las indicaciones y tomarse todas las precauciones que se indican en los marbetes de los recipientes que los contienen.

El Demeton, el Parathion y el TEPP son extremadamente peligrosos. Deben ser aplicados únicamente por personas que están completamente familiarizadas con los riesgos que se corren al usarlos y que quieran asumir la responsabilidad de utilizarlos sin peligro y tomar todas las precauciones que se indican en los marbetes.

El Demeton no se debe aplicar dentro de 21 días anteriores a una cosecha; el Parathion dentro de 14 y el Diazinon dentro de 5; o el Malathion o el TEPP, dentro de 3, anteriores al momento en que se hace la recolección.

tamente y aplíquense insecticidas para controlar los pulgones (página 5). Esto es especialmente útil en los fresales que tienen menos de un año de plantados. Si estas enfermedades se presentan en muchas plantas, consulte a su agente del condado para que ayude a determinar de donde procede la infección y si es práctico la eliminación de las plantas infestadas.

Si las enfermedades virulentas llamadas El Multiplicador y La Hoja Enrollada aparecen en el fresal, puede ayudar a contralazarlas la extracción de las plantas infestadas, cuando se hacen los cultivos.

Las afectadas por la enfermedad llamada Amarilleamientos se pueden dejar en su lugar; generalmente mueren y las plantas sanas se desarrollarán sobre ellas.

Prevención. Para prevenir los daños que causan las enfermedades virulentas, plante solamente la existencia que estén libres de virus² y haga las labores bajo condiciones que impidan o reduzcan el movimiento de los insectos que son los vectores de estas enfermedades. Los fresales nuevos se

² En esta publicación "libres de virus" se refiere a las plantas que están libres de virus conocidos. No hay manera de saber si están libres de toda clase de virus.

deben plantar tan lejos como sea posible, de los existentes; los fresales viejos se deben arar inmediatamente después de la cosecha y se les aplica insecticida para controlar los pulgones alados, que están presentes al comenzar la estación primaveral y el otoño. Las plantas libres de virus, han demostrado que son más vigorosas y productivas que las ordinarias (o que las que están infestadas por los virus), aun en localidades que aparentemente no tienen problemas de esta clase.

Las plantas libres de virus se pueden comprar en viveros de todo el país, ya que se cultivan bajo un programa de certificación con supervisión federal, catalogándolas "esencialmente libres de virus", o "substancialmente libres de virus", siendo preferibles a las que se venden con la indicación simple de que se produjeron de plantas libres de virus. Para que los dueños de los viveros puedan obtener la certificación necesitan usar existencias especiales de plantas y seguir las prácticas de aislamiento y control que están establecidas.

En el mercado hay aproximadamente 40 variedades disponibles de plantas libres de virus, incluyendo las llamadas Armore, Blakemore, Catskill, Florida Noventa, Lassen, Marshall, Pochontas, Shasta, Sparkle y Belleza de Tennessee.

Las fresas libres de virus se pueden infestar después de que se les trasplantan, si cerca de ellas hay otras plantas infestadas y si existen los pulgones.

En regiones en que las enfermedades causadas por virus han sido un problema, los insecticidas se deben aplicar cuidadosamente al iniciarse la primavera y durante el otoño, para impedir la generación de pulgones alados en los fresales nuevos. Aplíquese Demeton o Parathion, después de que las plantas jóvenes estén ya bien establecidas y repítase el tratamiento a las 3 semanas si hay algunos pulgones. Al principiar la primavera se debe hacer otra aplicación, antes de que las plantas comiencen a florecer. Si los pulgones persisten después de que las frutas se forman, úsese TEPP,

Diazinon,³ o Malathion. Después de la cosecha o más o menos hacia el primero de septiembre, aplíquese Dementon o nuevamente Parathion.

El Parathion, el TEPP, el Diazinon y el Malathion en polvo se pueden conseguir en el mercado listos para usarse con los comerciantes en insecticidas. Use 1% de TEPP, o polvo de Parathion, o 4% de Malathion o polvo de Diazinon, en la proporción de 16.83 a 33.65 kilogramos por hectárea, dependiendo del tamaño de las plantas.

Los ingredientes para aspersiones se encuentran en el mercado en la forma de concentrados ya sea como emulsión o polvo diluible en agua. Cuando se van a usar cantidades pequeñas (37.85 litros por cada 0.40.47 hectáreas, o cantidades menores) se requiere solamente un concentrado emulsionable el polvo diluible puede obstruir las boquillas de las aspersoras. Use la cantidad suficiente de concentrado para que la proporción resultante sea de 182 gramos de los compuestos químicos llamados Dementon, Parathion, o TEPP, por cada 0.40.47 hectáreas, o 1.12 kilogramos de Diazinon o Malathion por hectárea.

Abigarramiento de las hojas (amarilleamiento primaverales)

Es una enfermedad que no tiene el carácter de infecciosa, su causa es un defecto en la formación hereditaria de las plantas. Se ha encontrado por lo menos, en 40 variedades de fresas; entre éstas se pueden citar las llamadas Blakemore, Howard 17 (Premier), Vermilion, y la mayor parte de las variedades.

Distribución. Se puede encontrar en cualquier sección de los Estados Uni-

dos. La enfermedad no es común en las variedades nuevas.

Síntomas y daños. El color verde de las hojas nuevas se vuelve pálido y débilmente punteado o rayado de amarillo. La intensidad del punteado o rayado cambia con la variedad de que se trate y con la estación del año en que vivan las plantas. Los síntomas pueden aparecer en la primavera, desaparecer cuando las condiciones atmosféricas sean cálidas y presentarse nuevamente en el otoño o en la primavera siguientes. En algunas ocasiones, los síntomas se vuelven peores con cada primavera, hasta que las plantas quedan achaparradas y débiles y las hojas son casi blancas.

Las plantas gravemente afectadas son improductivas y mueren prematuramente. Las enfermas no se cobran nunca, todos sus estolones muestran el abigarramiento en grados diferentes.

Prevención. No se conoce sustancia o procedimiento para curar el abigarramiento de las hojas, sin embargo, se puede prevenir, mediante el uso de plantas que no estén abigarradas. Ciertas estirpes, de la variedad Blackemore y de la Howard 17, están relativamente libres de esta enfermedad y se pueden conseguir en el mercado. Las variedades que se venden comúnmente como "substancialmente libres de virus" (páginas 3 y 4), con excepción de algunas de la Vermilion y la mayor parte de la Dixieland, desde hace mucho tiempo (1963), quedaron libres de La Hoja Abigarrada. En la generación de plantas libres de virus, se han seleccionado para su distribución, solamente, las estirpes de una variedad que no muestre el abigarramiento.

ENFERMEDADES DE LA RAZ

Las enfermedades más importantes que atacan el sistema radicular son, las llamadas Médula Roja, Marchitez

por Verticillium, Pudrición Negra de la Raíz y la infestación por nemátodos. La Médula Roja, y La Marchitez por Verticillium, tienen como causa ciertos hongos. El origen de La Pudrición Negra de la Raíz, no se conoce. Los daños más comunes que originan los nemátodos, los causan dos tipos de

³ Las marcas comerciales se usan en esta publicación únicamente con el propósito de proporcionar información específica. La mención de las marcas comerciales, no constituye una garantía de los productos citados y no significa que tales productos se aprueben, con exclusión de otros que les sean comparables.

ellos, que penetran en las raíces para alimentarse.

Médula Roja

La Médula Roja,⁴ es la enfermedad fungosa más destructiva en los fresa-les de los Estados Unidos que ataca a las plantas durante la parte final de la estación invernal y en la primavera. El hongo que la causa no ataca a ninguna otra planta, exceptuando a las del frambueso norteamericano. Dicho hongo no persiste en los suelos del sur, o en los que están bien drenados, de cualquier área pero sí tiene supervivencia en todos los demás suelos.

La Médula Roja se difunde de una región a otra, principalmente por la distribución de plantas enfermas. Se propaga dentro de una área, por el agua que se mueve en el interior o

⁴ Causado por el hongo *Phytophthora fragariae* Hickman.



A la derecha, una planta infestada por la enfermedad Médula Roja. Compárese con la normal, que se ve a la izquierda. Nótese que la planta infestada carece de las barbas absorbentes.



A la izquierda y en el centro, cuatro raíces infestadas por Médula Roja; a la derecha, dos raíces normales. Nótese los casquetes muertos, de las raíces de la izquierda. Las dos del centro están rajadas longitudinalmente, para que permitan ver el corazón enrojecido. Las dos de la derecha, están seccionadas longitudinalmente, para que puedan mostrar el centro blanco normal.

sobre los suelos y por la tierra que llevan los utensilios agrícolas.

Distribución. Es común en los dos tercios de la parte norte de los Estados Unidos se ha encontrado tan al sur, como son los Estados de Georgia y Arkansas.

Síntomas y daños. El síntoma que identifica posiblemente a esta enfermedad, se encuentra en el centro (o médula) de la raíz. En una raíz normal, tanto el centro como los tejidos que lo rodean, son de un color blanco-amarillento. En una planta enferma de Médula Roja el centro tiene un color característico, rojo-parduzco que contrasta con el normal blanco-amarillento de la parte que lo circunda. El color rojo se puede extender a la longitud total de la raíz, puede aparecer solamente hasta una corta distan-

cia a partir de la punta muerta; no llega al cuello de la planta, cualquier otra decoloración que se presente ahí, tendrá otra causa.

El centro rojo se ve mejor durante la primavera, durante el tiempo de la fructificación. Más tarde, en la estación de crecimiento puede desaparecer a medida que las raíces podridas son substituidas por otras nuevas.

Otros síntomas que pueden hacer que se presuma la presencia de Médula Roja son, el poco crecimiento y la marchitez frecuente de las plantas, especialmente de las que se encuentran en las partes bajas y húmedas del campo; las hojas más jóvenes tienen una tonalidad verde azulosa las más viejas se tornan de color amarillo o rojo. Cuando se las extrae excavando el suelo, algunas raíces de las plantas enfermas tienen una apariencia redonda y delgada, semejante a una cola de rata—sin ramificaciones y con puntas negras, o manchones de ese color.

Las plantas infestadas por la Médula Roja sufren enanismo. Se marchitan cuando el tiempo está seco. Con mucha frecuencia mueren precisamente antes de que los frutos principien a madurar. En las plantas enfermas que no mueren, los síntomas desaparecen durante el tiempo caluroso. Estas plantas se pueden recobrar y producir una cantidad pequeña de frutos sin valor, pero los síntomas reaparecen generalmente durante la parte final del otoño o en la primavera siguiente.

La Médula Roja puede infestar solamente, a unas pocas plantas en las partes bajas de los campos, o puede estar distribuido a través de todo un campo, o bien en toda una región productora. Es una enfermedad más destructiva en los suelos arcillosos o mal drenados, que están saturados de agua cuando el tiempo es frío durante el cual el hongo está activo, las esporas nadan y se mueven a través de esta agua libre, para atacar.

Qué hacer si se presenta la enfermedad. Hasta el momento presente no existen tratamientos de orden químico o agrícola, que puedan garantizar la producción de una cosecha normal

en los fresales infestados. El único control práctico en los campos infestados con el hongo, es la replantación con variedades resistentes. No existe ningún tratamiento práctico o rotación de cultivos, que expulse de los suelos al hongo y éste puede persistir durante años, una vez que los suelos han sido infestados.

Las variedades resistentes que se cultivan en los suelos infestados, se deben someter a una rotación con otras plantas. Si una variedad resistente se cultiva en forma continua en un suelo infestado, se establece un medio favorable para que aparezca una nueva especie de hongos más destructivos para los cuales carece de resistencia la variedad indicada. Las probabilidades de que esto pueda acontecer se reducen, pero no se eliminan, mediante el sistema de rotación de cultivos.

Las variedades resistentes, que se introdujeron desde el año de 1962, son las llamadas Fairland, Guardsman (canadiense), Midway, Molalla, Monmouth, Pathfinder, Plentiful, Puget Beauty, Redcrop, Redglow, Siletz, Sparkle, Stelemaster, Surecrop, Temple y Vermilion. Algunas de estas se adaptan a las condiciones que prevalecen en algunas regiones en particular, de los Estados Unidos, pero son de mala calidad cuando se las cultiva en otros lugares. Otras, (por ejemplo las llamadas Sparkle, Surecrop y Fairland), se adaptan a una gran diversidad de regiones. Algunas son tan recientes que todavía se desconoce su valor.

En diversas regiones han aparecido recientemente, nuevas especies de Médula Roja, que pueden dañar a algunas de las variedades resistentes. Las llamadas Midway, Stelemaster y Surecrop tienen resistencia a las especies del hongo que se conocen en el oriente de los Estados Unidos. Las Molalla y Siletz, la tienen contra otras que se presentan en el oeste.

Prevención. De ser posible, se debe evitar el trasplante de cepas o estolones que estén infestados. Las raíces se deben examinar cuidadosamente, para que se pueda apreciar si algunas de ellas tienen esa apariencia similar a la

cola de una rata, lo que puede indicar la presencia de la Médula Roja. Cualesquiera raíces que parezcan sospechosas, se deben cortar, con el objeto de ver si presentan los síntomas característicos. Los servicios federales de inspección de las plantas, no pueden identificar cada embarque de plantas infestadas, porque los centros rojos distintos de esta enfermedad, pueden existir en el momento en que se practica la inspección, o bien, porque tan sólo unas pocas plantas de algún vivero, son las infestadas.

Se debe evitar el trasplante de cualesquiera otras variedades que no sean las que tienen resistencia, en las tierras infestadas.

Marchitez por el hongo *Verticillium*

El hongo⁵ que causa esta enfermedad se conoce con el nombre científico de *Verticillium alboatrum* R. y B., el cual vive año tras año en el suelo. Además de la fresa, muchas otras plantas comunes y diversas clases de malas hierbas actúan como plantas huéspedes del hongo de referencia.

Distribución. Por *Verticillium*, se presenta en todo Estados Unidos.

Síntomas y daños. El hongo está más activo cuando el tiempo está fresco. En fresales nuevos, los síntomas aparecen aproximadamente, durante el tiempo en que se comienzan a formar los estolones. En plantíos establecidos, los síntomas se presentan aproximadamente, durante la temporada en que los frutos comienzan a madurar.

Las hojas exteriores se marchitan y se secan, tanto en sus márgenes como entre las nervaduras tornándose de un color obscuro. Las hojas que nacen son pocas, si es que sucede esto. Las raíces nuevas que se generan en el cuello a menudo son muy cortas y sus puntas tienen un tinte negro. Las plantas se marchitan y se abaten. En los pecíolos y estolones, pueden aparecer lesiones negras producidas por los rayos solares. Las plantas severamente, sufren en un colapso que en algunas

ocasiones, es repentino. Las menos afectadas son improductivas, se recuperan generalmente, y producen normalmente al año siguiente, en el este del país. En el oeste, generalmente no se recuperan.

La enfermedad aparecerá a menudo en las plantas madres, pero no así en las hijas. Esto se hace más evidente, cuando se cultivan amontonadas, que cuando se producen en hileras.

Algunas de las variedades más susceptibles, son las llamadas Lassen, Shasta, Earlidawn, Dixieland, Klondike y Northwest. Las que tienen alguna resistencia son la Marshall, Blakemore, Siletz, Catskill, Surecrop y Vermilion.

Prevención. En el oriente de los Estados Unidos, los suelos se someten a una rotación en la que intervienen por 2 años, tomate, o pimiento, o papa y fresa.

En el oeste, no se deben cultivar variedades susceptibles en las tierras que se sabe se sembraron con tomate, pimiento, papa, algodón, gombo, melón, berenjena, hierbabuena, albaricoque, almendro, nogal, cerezo, aguacate, rosas o caña de azúcar. El hongo que produce *Verticillium*, se sabe que ha persistido en los suelos de los estados del Pacífico, por más de diez años.

En las regiones en donde la marchitez por *Verticillium* es un problema de importancia, se deben tomar en consideración las variedades que tienen alguna resistencia contra ella.

La fumigación de los suelos con clopicrina, a la que se le agrega frecuentemente bromuro de metilo para controlar las malas hierbas, ha dado buenos resultados, pero el costo fluctúa entre los 500 y 1,500 dólares por hectárea.

Pudrición Negra de la Raíz

Pudrición Negra de la Raíz es el nombre general que se da a varias afecciones que presentan síntomas similares.

No se conoce la causa, pero una o más de las siguientes, pueden serlo: los hongos que viven en el suelo, —los nemátodos—, los daños que producen

⁵ El *Verticillium alboatrum* R. y B.

los fríos invernales, las quemaduras que causan los fertilizantes, la sequía, o un contenido excesivo de sales y agua en los suelos.

Distribución. En cada región en donde se cultivan fresa, se ha encontrado alguna forma de La Pudrición Negra de la Raíz. Las plantas dañadas pueden estar diseminadas por el fresa o bien, agrupadas en una o más partes de él.

Síntomas y daños. Para estar en aptitud de reconocer los síntomas de esta enfermedad en las etapas diversas de su desarrollo, es necesario conocer cuál debe ser la apariencia de una raíz normal en cada uno de las fases de su desarrollo.

Las raíces principales nuevas en una planta de fresa normal, son flexibles y casi blancas. Después de varios meses, se vuelven generalmente leñosas y su superficie adquiere una coloración entre atabacada oscura y negra, en la superficie. Cuando se quita ésta, se puede ver el corazón, vivo, de color blanco amarillento. Las barbas absorbentes, permanecen blancas durante todo el tiempo que están en actividad.

Las raíces de una planta a la que afecta esta enfermedad presentan uno o más de los síntomas siguientes:

Un sistema radicular mucho más pequeño que el de las plantas normales.

La raíz principal está punteada con manchas o zonas que son más oscuras que el resto de las mismas.

No tienen barbas absorbentes o si las hay, están punteadas con manchas o zonas oscuras.

Todas las raíces principales o una parte de ellas (generalmente las puntas) están muertas.

Una sección transversal de una raíz muerta, muestra su ennegrecimiento generalizado.

Las plantas afectadas son menos vigorosas que las normales y producen menos estolones. Las que sufren un ataque severo, pueden morir.

Control. Usense únicamente plantas sanas con raíces blancas. No se puede hacer otra recomendación general para reducir las pérdidas que causa La Pudrición Negra de la Raíz, o para impedir las. Su agente del condado o el estatal de agricultura, pueden estar en aptitud de sugerir las medidas para controlar la enfermedad que han dado resultados buenos en las regiones respectivas.

Infestaciones por los nemátodos

Los nemátodos son gusanos semejantes a una hebra de hilo, demasiado pequeños para poder verlos con facilidad a simple vista. Muchas especies viven en el suelo. Algunas de estas atacan a las raíces de la fresa; otras lo hacen en la parte aérea de la planta (véase la página 18).

Dos de las especies que atacan las raíces especialmente El Nemátodo Norteño, Nudo de la Raíz y el de la pradera penetran en ellas para alimentarse. El Nemátodo Picador y otros, se nutren únicamente en la superficie de las raíces.

Los nemátodos que penetren en las raíces para alimentarse, pueden permanecer vivos en ellas, aún después de que se excava para sacar las plantas, se almacenan y embarcan, a pesar de que se remitan con las raíces descubiertas. Los que se alimentan en la superficie de las raíces son desalojados generalmente, cuando se hacen excavaciones para sacar las plantas y se quita la tierra que se adhiere a ellas.

La mayor parte de los nemátodos de las raíces son más destructivos en suelos arenosos que en arcillosos.

El Nemátodo Norteño, Nudo de la raíz

Este es el único entre los Nemátodos Nudo de la Raíz⁶ que ataca a la fresa, a otras muchas plantas y a las malas hierbas comunes, pero no a las que producen granos ni a los pastos.

Distribución. En las dos terceras partes de la zona norte de los Estados Unidos, muchos de los suelos están infestados por él. En el sur del país, se le encuentra sólo en partes en que se le ha introducido con la fresa, o en los suelos en que se han cultivado cahuates extensivamente.

Síntomas y daños. Producen hinchazones o nudos en las raíces de tamaño que fluctúa entre pequeñísimo y 6 milímetros de diámetro, aproximadamente, promediando 3 milímetros.

⁶ *Meloidogyne hapla* Chitwood.

Precisamente por encima de las hinchazones hay generalmente, varias ramificaciones cortas de las raíces.

Una infestación severa produce los mismos efectos en las plantas que si se les quitaran la mayor parte de las raíces; se debilitan, son más afectadas por la sequía, y producen menos estolones; en consecuencia hay menos fruto. Los daños son usualmente más graves, a medida que aumenta la población de los nemátodos, durante el segundo y último año de fructificación.

Forma en que se debe proceder si los fresales se infestan. Los cultivos se deben hacer muy superficiales, para impedir que las raíces sufran más daños. Las malas hierbas se eliminan. La fertilidad de los suelos debe mantenerse elevada. Se regará durante los períodos de sequía.

Las infestaciones en las camas de siembra establecidas, se han reducido

mediante el uso del compuesto químico llamado 1,2-dibromo-3-cloropropano (véase la página 9).

Prevención. Plante solamente cepas o estolones que estén libres de El Nudo de la Raíz. Esto es importante porque las plantas infestadas pueden introducir los Nemátodos en las tierras en donde no existan.

En la actualidad muchos viveros tratan a la fresa, para librarla de su ataque. Los servicios de cuarentenas en varios estados de la Unión Americana, descomisan las plantas que presentan hinchazones en las raíces. Algunos de esos servicios no permiten que se embarquen las plantas que están infestadas. Otros si lo autorizan, pero previenen a los compradores, que están infestadas.

Si se deben plantar en suelos que están demasiado infestados, puede ser provechoso fumigar el lote o campo. (Véase la página 24).

Ya sea que un campo se fumigue o no, un alto contenido de materia orgánica en él, parece que reduce los daños.

El Nemátodo de las Praderas (lesión de la raíz)

Varias especies de este nemátodo,⁷ atacan a la fresa. Una o más de estas pueden atacar también, a la mayor parte de las plantas, árboles y muchas malas hierbas. Este es uno de los grupos de nemátodos que pueden causar La Pudrición Negra de la Raíz (véase la página 10).

Distribución. Infestan regiones productoras de la mayor parte de los Estados Unidos.

Síntomas y daños. Si la infestación es severa, las raíces jóvenes se pueden volver semejantes a un alambre y adquirir un color atabacado. Las plantas quedan achaparradas, menos vigorosas y productivas y sufren más que las que no están infestadas. Si la infestación no es grave, generalmente los daños no son serios.

Las infestaciones severas ocurren solamente, cuando es elevada la población de estos Nemátodos.

⁷ *Pratylenchus* spp.



Raíces infestadas por El Nemátodo Norteño, Nudo de la Raíz. Nótese las hinchazones y las ramificaciones de las raíces arriba de cada una de ellas.

Forma en que se debe proceder si son infestados los fresales. Manténganse al mínimo los daños que sufren las raíces mediante cultivos muy superficiales, las malas hierbas se deben eliminar; consérvese elevada la fertilidad de los suelos, y riéguese durante los períodos de sequía.

Prevención. Utilice plantas que estén sustancialmente libres de los nemátodos. Las raíces blancas y limpias indican la presencia de pocos o la no existencia de ellos. Muchos viveros tratan ahora sus existencias de plantas, para librarlas de esta infestación.

Si la fresa se va a plantar en un suelo demasiado infestado, puede ser provechoso fumigarlo (véase la página 24).

El Nemátodo Picador

El Nemátodo Picador⁸ ha causado daños a las fresales solamente en Florida y otros estados del sureste. Esta plaga ataca también a otras varias plantas.

Síntomas y daños. La capa pilífera de las raíces presenta manchas oscuras, o es en su totalidad de un color

atabacado. Las raíces pequeñas mueren.

Si la infestación es severa las plantas se achaparran y se debilitan; los márgenes de las hojas se tornan de un color atabacado. Algunas mueren. Con frecuencia tan sólo una parte resulta afectada de modo notable.

Forma en que se debe proceder si son infestados los fresales. Si muchas plantas son infestadas en forma severa, el fresal se debe destruir arándolo. Los rendimientos no compensan el tiempo y los esfuerzos que se necesitan para cultivar y recolectar la cosecha.

Prevención. Siembre plantas que estén sustancialmente libres de nemátodos picadores. Las plantas de un campo infestado por ellos, los pueden llevar, si la tierra permanece en las raíces. Para quitarlos, de las plantas infestadas, lave las raíces con agua.

Si la fresa se va a plantar en un suelo infestado, se recomienda arar previamente y hacer aplicaciones al voleo o en hileras de un fumigante para los suelos (véase en esta página lo relativo a la fumigación de las tierras labrantías).

⁸ *Beldolaimus gracilis* Steiner.

FUMIGACION DEL SUELO

Antes del trasplante

Los fumigantes que contienen sustancias como el dibromuro de etileno o el dicloropropano, matarán si aplican al suelo apropiadamente, un porcentaje elevado de nemátodos que atacan a la fresa. Estos fumigantes se deben aplicar por lo menos, con tres semanas de anticipación a la época de trasplante. En virtud de que el gas que libera es tóxico tanto para las plantas como para los nemátodos, deberá estar fuera del suelo antes de esta práctica.

Un productor de fresas preferirá generalmente, usar primero estos fumigantes solamente en una parte de sus tierras, para comprobar si el aumento en los rendimientos justifica la erogación. Si las demás condiciones son favorables, los rendimientos aumentarán en una forma notable durante el primer año. No obstante que los pocos nemátodos que sobrevivan después de la fumigación, pueden propagarse con rapidez, el efecto benéfico de la fumigación puede durar durante toda la vida de un fresal.

Antes de la aplicación de estos fumigantes a un campo se debe consultar con los agentes de agricultura de los condados respectivos, o con las estaciones experimentales agrícolas correspondientes, para que hagan sugerencias relativas a los materiales que se deben usar, a los métodos para hacer las aplicaciones y las precauciones que se deben tomar cuando se manejan fumigantes. Para obtener información sobre el control de los nemátodos en los jardines caseros, se puede escribir al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Washington 25, D. C.

En general, los buenos resultados de la fumigación anterior al trasplante, requieren la preparación cuidadosa

del suelo respectivo y la aplicación de la cantidad debida de fumigante, a la profundidad apropiada y con un equipo especial. Se deben aplicar solamente cuando la temperatura del suelo, tomada a una profundidad de 15 centímetros, esté entre los 10° y los 26.6° C. Los suelos no deben estar ni muy húmedos ni secos en el momento de la aplicación. Las plantas no se deben trasplantar más pronto de lo que indiquen las recomendaciones del fabricante, que están expuestas en los marbetes de los recipientes.

En fresaes establecidos

El compuesto químico 1,2-dibromo-3-cloropropano (conocido en el mercado como Nemagon o Fumazona se usa usado con buenos resultados para reducir la población de los nemátodos que producen nudos en las raíces en las plantaciones ya establecidas. Se aplica como cubierta lateral, en las cantidades que recomiendan los fabricantes).

Precauciones

Los fumigantes son venenosos. Se les debe manejar de acuerdo con las instrucciones que dan los fabricantes y que aparecen en los paquetes. Las emanaciones no se deben inhalar.

Nunca se debe correr el riesgo de que el líquido penetre en los ojos o en la boca. No se permite que el líquido toque la piel; cuando caiga sobre ella, lávese inmediatamente con agua y jabón. Si el líquido se derrama sobre los zapatos, los guantes u otras prendas de vestir, los operadores se deben quitar esas prendas sin dilatación, y no las deben volver a usar hasta que se hayan limpiado y ventilado totalmente.

LAS ENFERMEDADES DEL FOLLAJE, DE LAS YEMAS Y DE LAS FLORES

Las enfermedades más peligrosas que atacan la parte aérea de las plantas son: cuatro de las hojas causadas por hongos, la pudrición de las yemas, causada también por un hongo y la infestación por nemátodos.

Tres enfermedades de la hoja (La Mancha, El Chamusco y El Tizón), causan daños pequeños o no causan ningunos, en las regiones bajo riego o de temporal. La cuarta El Mildiú Polvoriento sólo en raras ocasiones constituye un problema, excepto en algunas áreas frías bajo riego o bien cuando se someten a cultivo las variedades muy susceptibles.

La Mancha y el Chamusco de la Hoja

Estas enfermedades^{9 y 10} producen aproximadamente, la misma clase de daños y están difundidas en una forma idéntica. Los métodos para controlarlas son iguales para las dos. Con mucha frecuencia, ambas ocurren en una misma planta, algunas veces se les confunde con las etapas diferentes de la misma enfermedad.

Cada una de ellas tiene como causa un hongo. No se sabe que estos hongos ataquen otros sembradíos o plantas que se producen en los jardines. Penetran generalmente en un fresal, cuando se trasplantan plantas nuevas, o pueden introducirlas desde los campos adyacentes, los pájaros o los insectos, los utensilios agrícolas, o por las manos y los vestidos de los trabajadores.

Ambos hongos viven durante todo el invierno, sobre plantas infestadas. El frío y la humedad, favorecen su propagación.

Los dos atacan a las hojas, a los pecíolos, a los pedúnculos, a los estolones y a los sépalos. El que causa La Mancha de la Hoja la infestará solamente cuando no están maduras.

El que causa El Chamusco lo hará en todas las etapas de su desarrollo.

El hongo de La Mancha de la Hoja, también es la causa de que las semillas de las fresas se vuelvan negras. (Véase la página 22.) El causante de El Chamusco de la Hoja ataca ocasionalmente a la fresa, pero les causa tan sólo daños pequeños, éstos no son notables, excepto cuando aparecen en las frutas verdes; posteriormente aparecen decoloraciones de tonalidades rojas o castañas, o abigarramientos de la superficie.

Distribución. Las epidemias de La Mancha de la Hoja y El Chamusco se presentan cada año, en algunas secciones de la región del Golfo de México. En otras regiones ocurren epidemias aisladas, de tiempo en tiempo.

Síntomas. Los primeros síntomas de las dos enfermedades, son similares. Las diferencias aparecen a medida que progresan.

En *La Mancha de la Hoja* se pueden ver puntos redondos de color púrpura, cuyas dimensiones son de 3 a 6 milímetros aproximadamente en su haz; al principio, la mancha completa es de color púrpura, posteriormente el centro de la mancha se vuelve de color canela o gris y finalmente casi blanco; los bordes permanecen purpúreos. En el envés, las manchas muestran partes de color canela o tonalidades azulosas.

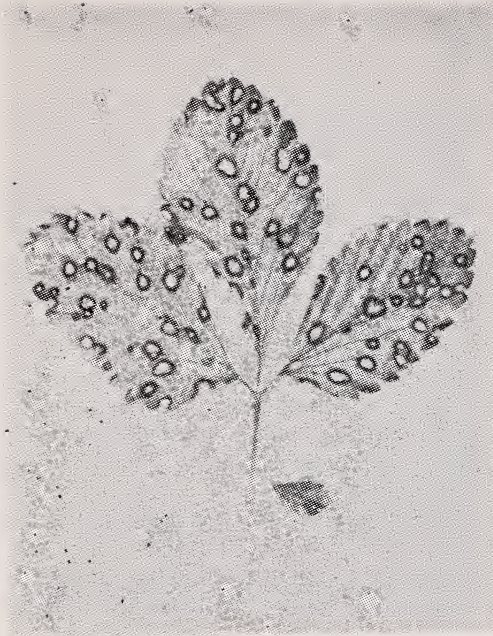
Si otras partes de la planta son atacadas quedan marcadas por puntos semejantes a los del haz.

En *El Chamusco de la Hoja* aparecen manchas pequeñas de color púrpura obscuro, que tienen un diámetro hasta de 6 milímetros en el haz. Estas manchas nunca tienen los centros de color claro, como en el caso de La Mancha de la Hoja y presentan un contorno más irregular. Si las manchas se vuelven tan numerosas que cubran la mayor parte de las hojas, éstas se secan y se ven chamuscadas.

Sobre otras partes afectadas de las plantas pueden aparecer manchas similares.

⁹ Causado por el *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau.

¹⁰ Causado por el *Diplocarpon earliana* (Ell. y Ev.) Wolf.



La infección que produce La Mancha de la Hoja, como aparece en el haz. Los puntos son de color púrpura con los centros blancos.



El Chamusco de la Hoja, como aparece en el haz. Los puntos son de color púrpura obscuro.

Daños que causa la Mancha de la Hoja. Un ataque severo de la Mancha de la Hoja mata una cantidad tan grande de éstas, que la planta entera se debilita o muere. Que los indicios de esta enfermedad en un fresal tengan la posibilidad de causar muchos daños si se dejan sin controlar, es algo que depende de la variedad que se esté cultivando y de las condiciones meteorológicas desfavorables durante el tiempo en que se desarrollan las hojas nuevas.

Se conocen varias especies del hongo que producen La Mancha de la Hoja, las cuales afectan a las variedades de fresa en forma diferente. En general, la manera de reaccionar de las variedades es como se expresa a continuación:

Las variedades Fairland, Klondike, Marshall, Redglow y Eparkle, son muy susceptibles a su ataque. Las llamadas Dixieland, Dunlap, Fairpeake, Jerseybelle, Pocahontas, Tennessee Beauty y Vermilion, son moderadamente susceptibles. Las Albritton, Blakemore, Catskill, Missionary y Surecrop, son tan sólo ligeramente susceptibles y Las Dorsett, Fairfax, Howard 17 (Pre-

mier), Klonmore, Massey, Midland y Rockhill, son resistentes.

Si hay lluvias frecuentes durante la parte inicial de la primavera, unas cuantas plantas que la padezcan pueden iniciar una epidemia. De los centros blancos de las manchas, emergen masas de esporas que las lluvias dispersan sobre las hojas adyacentes, en donde germinan y dan origen a manchas nuevas. Una aplicación primaveral de algún fertilizante nitrogenado puede aumentar la cantidad de plantas enfermas, porque hace aumentar el número de hojas jóvenes durante el tiempo en que las manchas tienen más probabilidades de presentarse.

Daños que causa El Chamusco de la Hoja. Un ataque severo de los hongos que producen El Chamusco de la Hoja puede matar una cantidad tan grande de hojas, que toda la planta se debilita o muere. Con mucha frecuencia esta enfermedad causa daños también a los casquetes, pecíolos, estolones y pedúnculos así como a las hojas. Los puntos chamuscados pueden circundar a los pedúnculos, causando la muerte de las flores y de los frutos jóvenes.

Que tengan probabilidades de causar muchos daños en un fresal, si se le deja sin controlar cuando se encuentra solamente en unas pocas plantas, es cosa que depende de la variedad que se cultive y de las condiciones meteorológicas que puedan prevalecer durante el principio de la estación primaveral y en la otoñal. En los meses muy calurosos y secos del verano, se propaga moderadamente.

Las variedades que son susceptibles son las siguientes: Bellmar, Klondike, Massey, Missionary, Pocahontas, Redheart y Tennessee Beauty. Las resistentes son estas: Albritton, Blakemore, Catskill, Dorsett, Fairfax, Fairpeake, Howard 17 (Premier), Mastadon, Rockhill, Surecrop y Sparkle.

Forma en que se debe proceder si se presenta la enfermedad. Las aspersiones con fungicidas, que se tratan a continuación bajo el encabezado de Prevención, debajo, se pueden aplicar para el control de ambas enfermedades.

Prevención. La renovación frecuente de los fresales ayuda a prevenir las epidemias. Un fresal nuevo, en el cual se trasplantan fresas libres de enfermedades, permanecerá razonablemente exento de ellas por 1 a 3 años, tiempo durante el cual, generalmente se cosecha.

También puede ayudar el uso de variedades resistentes, si están adaptadas a las condiciones de cultivo en las áreas respectivas.

En las regiones donde existen grandes cantidades de hongos que causan las dos enfermedades, puede ser provechoso un programa de aspersiones. Los fresales nuevos se asperjen a intervalos mensuales, durante la primavera y el otoño del primer año, con caldo bordelés, sulfato básico de cobre, o compuestos orgánicos tales como el Tiram, el Zineb, o Captán. En la primavera antes de la fructificación son suficientes generalmente, 1 ó 2 aspersiones. Obsérvense las limitaciones sobre el uso de estos fungicidas, que se exponen en las páginas 23 y 24.

El Tizón de la Hoja

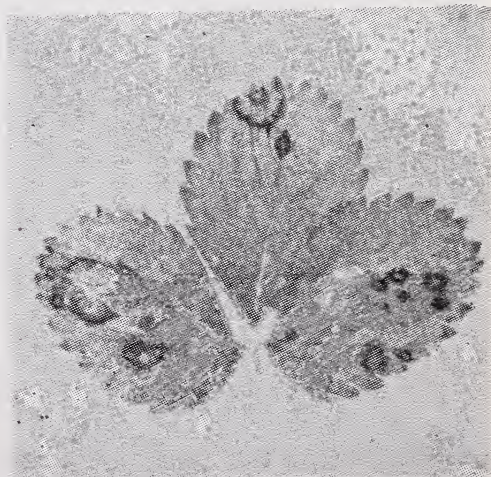
Causa generalmente menos daños que La Mancha y El Chamusco. Puede constituir un problema en las regiones más frías en las que se cultiva la fresa. El hongo¹¹ que lo causa vive durante todo el invierno sobre las plantas infestadas y se propaga en la misma forma que La Mancha de la Hoja.

Síntomas y daños. En las hojas se pueden ver manchas de color rojo y atabacado. Dichas manchas tienen un contorno purpurino, sus dimensiones son de 6 milímetros, hasta más de 2.5 centímetros transversalmente y su forma es oval y triangular.

El Tizón de la Hoja se encuentra con más frecuencia en las plantas más viejas, después de la cosecha. Sólo por rarea daña seriamente a estas plantas, a no ser en los casos en que sean menos vigorosas de lo normal. Son excepcionales las veces que daña a las plantas jóvenes, provenientes de estolones.

Entre las variedades más susceptibles a esta enfermedad, se cuentan la Catskill, Dunlap y Robinson. Las Earldawn, Empire y Howard 17 (Premier), parecen tener alguna resistencia.

¹¹ Es el *Dendrophoma obscurans* (Ell. and Ev.) H. W. I.



El Tizón de la Hoja, como aparece en el haz. Las manchas tienen un color rojo y atabacado con un borde purpúreo.

Forma en que se debe proceder si se presenta la enfermedad. Para controlarla, se pueden usar las aspersiones con fungicidas que se recomiendan para la prevención de La Mancha y de la Hoja.

Prevención. Sus efectos se reducen con la aplicación simple de una aspersión con acetato fenil mercurico, en la primavera. Esta labor se hace después de que se quite el arropo, pero antes de que haya cualquier crecimiento nuevo extensivo pues estas aspersiones dañaran el follaje. Una aplicación otoñal, antes de arropar reducirá el ataque pero no será generalmente tan eficaz como las de la primavera. Las aplicaciones se hacen en las cantidades que recomiendan los fabricantes de los productos químicos que se utilizan, en el caso del acetato fenil mercurial se tienen que observar las limitaciones que se imponen en la página 24.

Esta aspersión controlará también, La Pudrición del Tallo en los frutales (página 23).

El Mildiú Polvoriento

El Mildiú Polvoriento¹² ocasionalmente llega ser severo en los estados del noroeste del Pacífico. En otras partes de los Estados Unidos causa daños solamente cuando hay períodos prolongados de tiempo fresco durante la estación de crecimiento.

Entre las variedades más susceptibles a esta enfermedad se pueden citar las siguientes: Armore, Jerseybelle, Lassen, Midlan, Northwest, Redglow, Shasta, Stelemaster y Tennessee Beauty. Algunas de las más resistentes son: la Catskill, la Dunlap, la Empire, la Klondike, la Orland, la Siletz, la Sioux la Sparkle y la Tahoe.

Síntomas. El síntoma más visible del Mildiú Polvoriento es un enrollamiento hacia arriba de los bordes de las hojas. También aparece un moho delgado y blanco, semejante a telaraña, el envés de las hojas y sobre los tallos y frutos. En los casos en que el ataque es severo, las hojas pueden

¹² Causado por el hongo *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fries W. B. Cooke.



El Mildiú Polvoriento hizo que las hojas de estas plantas se enrollaran.

mostrar manchas de color púrpura, o morir.

Forma en que se debe proceder si la enfermedad se presenta. Azufre en polvo o el Karathane, son los fungicidas que se pueden usar para controlarlo. Estas sustancias sin embargo, pueden dañar gravemente las hojas y los pedúnculos, si el tiempo es cálido. Tanto el azufre como el Karathane, se pueden aplicar hasta la época de plena floración y nuevamente si se hace necesario después de la cosecha.

Si la enfermedad es severa se debe evitar el riego fuerte.

Prevención. En las localidades en las que esta enfermedad es un problema se debe evitar la plantación en lugares sombreados, o en suelos poco porosos. Generalmente no se recomienda ningún programa de aspersiones o de aplicaciones de fungicidas en forma de espolvoraciones.

La pudrición de la yema

Es causada por un hongo¹³ que ataca a las yemas de las hojas y de las flores. Se le confunde fácilmente con la enfermedad llamada enanismo

primaveral (página 18); esto se debe a que ambas enfermedades tienen síntomas similares y a que se presentan en la misma época del año.

No se conoce ningún procedimiento para prevenir esta enfermedad. Hay menos probabilidades de que se presente sin embargo, si las fresas se plantan a la profundidad debida y si no se aporcan.

Distribución. Se presenta en todo Estados Unidos. Aparentemente, el hongo que la causa es común en los suelos. La enfermedad tiene más probabilidades de desarrollarse durante el tiempo fresco húmedo de la primavera. En algunas ocasiones las plantas que se almacenan a temperaturas inapropiadas, o las que se debilitaron por cualquiera otra causa durante el almacenamiento o los embarques, acusan un porcentaje elevado de pudrición de la yema cuando se les trasplanta.

Síntomas y daños. Los síntomas más notables aparecen durante el período de la floración. El hongo retarda el desarrollo de las yemas de la corona o las mata. Las hojas exteriores toman una posición horizon-

¹³ El *Rhizoctonia* sp.



La Pudrición de la Yema. A la izquierda, una planta infestada; a la derecha, una normal. Ambas tienen la misma edad.

tal y se vuelven de un color verde más oscuro que el normal. Se desarrollan pronto unas pocas yemas de hojas, debajo de lo que ha quedado de las primeras, las que puede matar también la enfermedad, o pueden sobrevivir y tener un crecimiento débil y delgado. Algunas plantas mueren, sin embargo, las plantas infestadas se recuperan generalmente, pero no producen frutos en ese año.

Esta enfermedad se distingue del enanismo primaveral de dos maneras. Las plantas infestadas por la pudrición no se presentan agrupadas en los fresales, más sí lo hacen aquellas a las que ataca el enanismo primaveral. Asimismo, las plantas infestadas por la pudrición muestran dicha descomposición en los pecíolos y tejidos muertos o putrefactos de las yemas en la corona; los tejidos podridos tienen probabilidades menores de presentarse en las plantas que padecen de enanismo primaveral.

La infestación por nemátodos

Tres especies de nemátodos atacan la parte aérea de la fresa. Una de ellas causa el enanismo primaveral, otra es la responsable del enanismo de verano y la última daña los pecíolos, los pedúnculos y las hojas nuevas.

Enanismo primaveral y veraniego

El enanismo primaveral¹⁴ y el enanismo veraniego¹⁵ tienen como causas dos especies de nemátodos emparentados íntimamente, que viven en la parte interna de las yemas de las hojas de la fresa. Se alimentan succionando la savia de las hojas apretadamente dobladas dentro de las yemas. Los daños que sufren las hojas dan como resultado el enanismo y otras deformaciones que aparecen después de que brotan las hojas.

Las dos enfermedades se difunden más comúnmente, mediante la plantación de plantas infestadas. Los nemátodos que causan el enanismo prima-

veral no persisten en los suelos por un tiempo lo suficientemente largo para que propaguen la enfermedad de un fresal viejo a otro nuevo. Los que causan el enanismo veraniego, sobreviven en el suelo por un tiempo lo suficientemente prolongado para que difundan la enfermedad de un plantío viejo a otro nuevo, en un año.

La enfermedad se puede extender también dentro de un campo o región, al drenar el agua superficial si las plantas están en las partes más altas del terreno.

En la actualidad, ninguna de las dos enfermedades atacan a muchas plantas en la mayor parte de las regiones productoras, debido a los esfuerzos que han hecho los dueños de viveros y los cultivadores hasta tener éxito en su control. Cualquiera de las dos enfermedades pueden sin embargo, si no se erradican, atacar un pequeño espacio y extenderse con rapidez, causando grandes pérdidas.

Distribución. En el pasado, el *enanismo primaveral* causó pérdidas serias en varias regiones del noreste de Estados Unidos. Aún cuando ahora es una rareza, se le encuentra de cuando en cuando, en plantíos de los Estados del Atlántico, desde New England hasta Georgia, en Texas, Michigan y en los de la Costa del Pacífico. Los nemátodos que causan el enanismo primaveral, sobreviven a los inviernos, con temperaturas bajo cero, y en veranos relativamente cálidos. En los veranos extremadamente cálidos permanecen inactivos, y pueden morir durante la estación de crecimiento en que se prolonga el calor.

El enanismo veraniego ha causado daños desde Virginia y Arkansas hacia el sur y en el sur de California. Sin embargo, hay solamente algún campo que ocasionalmente tenga suficientes plantas infestadas para que puedan reducir los rendimientos. Los nemátodos que causan esta enfermedad pueden vivir durante los inviernos benignos tan al norte como la parte sur de los estados de Illinois y Delaware.

Síntomas y daños. Los síntomas del *enanismo primaveral*, se presentan mejor durante la primavera parte de

¹⁴ Causado por el nemátodo *Aphelenchoides fragariae* Ritzemabos) Christie.

¹⁵ Causado por el nemátodo *Aphelenchoides besseyi* Christie.

la estación de crecimiento, que es cuando causa los daños más grandes. Las hojas que se desarrollan de las yemas infestadas, son angostas, torcidas y lustrosas. Las yemas florales son pocas o no existen; por lo tanto, estas plantas producen poco, o no fructifican. Los nemátodos matan a algunas plantas durante la primavera pero la mayor parte de las infestadas sobreviven. Cuando hay una temporada de fuertes calores principia un descenso en el número de los que causan el enanismo primaveral y las plantas parecen recuperarse, a grado tal, que producen estolones con apariencia de normales; pero la mayor parte de ellos están infestados y presentarán los síntomas de la enfermedad durante la primavera siguiente.

Las plantas infestadas por el *enanismo veraniego*, mostrarán síntomas en las hojas que se desarrollan durante el verano y en la parte inicial del otoño. Los nemátodos que lo causan están en las yemas durante la pri-

mavera, pero no se multiplican al grado de formar poblaciones destructivas hasta que las condiciones son cálidas.

Las hojas afectadas son estrechas, torcidas, lustrosas, más tiesas y verdes que las normales y tienen pecíolos de menor longitud que los ordinarios. Algunas son muy pequeñas. Las deformadas se localizan en el centro de las normales o casi regulares, que se formaron más temprano. Las hojas que se desarrollan en el otoño pueden ser casi normales, tanto en lo relativo a sus dimensiones como a su forma. Las plantas infestadas generan menos yemas florales que las que están sanas. Algunas veces el fruto es deforme. La mayor parte de los estolones están infestados.

Forma en que se debe proceder si se presenta el enanismo. Las plantas enfermas se deben sacar del fresal y se destruyen. Debe impedirse que el agua de los drenajes arrastre los nemátodos y los lleve hasta las plantas que no están infestadas.



El enanismo primaveral. La planta de la izquierda está infestada, la de la derecha es normal. Las dos tienen la misma edad.

Prevención. Trasplántense solamente plantas que estén substancialmente libres de los nemátodos. Si se obtienen plantas de los fresales propios o de los vecinos, no se deben de trasplantar las que se conoce o se sospecha que puedan estar infestadas.

La mayor parte de los viveros están libres de estos nemátodos y de otros de los que atacan a las hojas, debido a la selección cuidadosa que llevan a cabo. En la mayor parte de los estados de la Unión Americana, las plantas infestadas por cualesquiera de los nemátodos del follaje no pueden ser certificadas por los inspectores de plantas.

El Nemátodo del Bulbo y del Tallo

El Nemátodo del Bulbo y del Tallo¹⁶ que constituye una plaga peligrosa para los tréboles, en algunas ocasiones atacan también a la fresa. Ha aparecido con más frecuencia en el

noroeste la Costa del Pacífico (generalmente en campos en los cuales atacó en cosechas anteriores, o en sembradíos infestados, de tréboles).

Los síntomas son la reducción en longitud de los pecíolos y pedúnculos así como su diámetro anormal y la deformación de las hojas. Las plantas pueden crecer muy poco y ser improductivas. Generalmente, los síntomas aparecen tan sólo sobre algunas partes de las plantas que se desarrollan al iniciarse la estación. La enfermedad es más destructiva en las primavera frías y húmedas.

Si en un fresal solamente hay pocas plantas infestadas, se les debe sacar y destruirlas.

Para prevenir la infestación que causan estos nemátodos, no se deben trasplantar en suelos en los que atacaron a otras plantas ni tampoco en tierras adyacentes. Para plantaciones nuevas no se deben aprovechar las plantas que se sacan de los fresales infestados.

LAS ENFERMEDADES DEL FRUTO

Las Pudriciones del Fruto

En los fresales se pueden encontrar seis clases de pudriciones del fruto: la que causa el hongo gris; la de color canela; la dura; la coriácea de la semilla negra y la de la extremidad del pedúnculo.

Cada una de las enumeradas en el párrafo anterior, tiene como causa especies diferentes de hongos. La pudrición del Hongo Gris, causa la mayor parte de los daños y la menor, la Pudrición de la Semilla Negra. La mayor parte de ellas son especialmente destructivas en el sur de Estados Unidos.

Los períodos prolongados de lluvias y los nublados acompañados por temperaturas favorables para uno o más de los hongos que las causan, preceden a las epidemias.

Las medidas preventivas son las mismas para todas las pudriciones del fruto excepto la de la extremidad del pedúnculo.

La Pudrición por el Hongo Gris

La pudrición que causa el Hongo Gris,¹⁷ se presenta en todos los Estados Unidos. Se le puede hallar en las fresas que se encuentran en todas las etapas de desarrollo.

Síntomas y daños. La infección principia con mucha frecuencia, en las flores y en los frutos (donde hay heladas, o que también los pedúnculos y los sépalos reciben otros daños, o donde los pétalos muertos de las flores se adhieren a los frutos en desarrollo). Algunas veces afecta a los pedúnculos de tal modo que impiden el desarrollo de los frutos.

La infección puede comenzar también, en la parte de los frutos que toca el suelo, a otra fresa podrida, o a una hoja muerta. Al principio, la infección se ve como una mancha de color atabacado claro, que tiene una textura más bien suave. La pudrición se extiende a toda la fresa y a medida que ésta se seca, se vuelve firme y

¹⁶ *Ditylenchus dipsaci* Kuhn.

¹⁷ Causado por el *Botrytis cinerea* F.

áspera, de un color atabacado uniforme y queda cubierta con un polvo gris característico, o con apariencia de crecimiento polvoriento.

Forma en que se debe proceder si la enfermedad se presenta. Algunos frutos pueden salvarse haciendo aspersiones con fungicidas (este tema se expone, bajo el encabezado de "prevención"), una vez que se descubre la pudrición.

Prevención. El espaciamiento apropiado de las plantas y la aplicación de los fertilizantes en el tiempo debido, son las medidas preventivas más importantes.

Si las plantas están separadas convenientemente en los surcos y si la distancia entre éstos es la apropiada, los frutos en proceso de desarrollo se pueden secar con mayor rapidez y de esta manera quedan menos expuestos al ataque que las plantas que están aglomeradas.

Cualquier aplicación de fertilizantes debe hacerse en el otoño o en el verano, mejor que en la primavera. Los que se aplican en la primavera producen un follaje espeso y la sombra que da impide la desecación rápida de las fresas después de las lluvias o de los

rocíos abundantes; esto contribuye a tener condiciones apropiadas para que se desarrolle la pudrición.

El arroje cuando sea práctico, ayudará también a reducir los daños el hongo que causa esta pudrición vive en la superficie del suelo o en su interior y en las hojas infestadas y residuos de plantas. Ya sea que las plantas se protejan o no, con la cubierta indicada, se debe cultivar tan poco como sea posible, desde la floración hasta después de la cosecha.

Otras medidas de control las aspersiones o espolvoreaciones con fungicidas, reducirán los daños excepto cuando las condiciones son extremadamente favorables para el crecimiento de los hongos; sin embargo, estas medidas costarán en muchos casos, más de lo que vale lo que se salva.

Las aspersiones con Captan, Ferbam Zineb o Ziram, se deben hacer tan pronto como las yemas florales son visibles en la primavera. Se debe asperjar cada 2 semanas, hasta que las fresas tengan un tercio de su tamaño normal. Después de este tiempo, las aspersiones se hacen únicamente en el caso de que se presente la pudrición, o si los pronósticos indican que habrá períodos de frío o de lluvias. Obsérvense las limitaciones sobre el uso de los fungicidas que se dan en la página 23.

La Pudrición de Color Canela

La Pudrición de Color Canela¹⁸ se presenta en los estados del sur. Ataca tanto a las fresas verdes como a las maduras.

Síntomas y daños. Forma áreas ligeramente hundidas, del color indicado, sobre la superficie de las fresas, las manchas se desarrollan generalmente en los lados de las frutas. A medida que la pudrición penetra en las fresas, la parte en descomposición se extiende superficialmente y forma la figura de un cono que se puede sacar con facilidad, como una pieza entera, con la punta de una navaja o de un lápiz.

Forma en que se debe proceder si la enfermedad se presenta. Se proce-



El Hongo Gris, sobre una fresa que no ha madurado.

¹⁸ Causado por el hongo *Pezizella lythri* (Desm.) Shear y Dodge.

de del mismo modo que en el caso de la pudrición gris.

Prevención. Es la misma que en el caso de la Pudrición Gris.

La Pudrición Dura

La Pudrición Dura¹⁹ se presenta en todo Estados Unidos pero ha sido más destructiva en la parte central de Florida. Ataca únicamente a las fresas maduras.

Síntomas y daños. Ataca generalmente sólo a las fresas que tocan la tierra a medida que están creciendo. La parte afectada generalmente es uno sólo de los lados, que muestran una porción endurecida de color atabacado, por ser ese lado el que tocó el suelo. Hay una línea precisa que delimita la parte podrida y la sana. El resto de la fresa permanece sin que cambien su apariencia y su sabor.

Forma en que se debe proceder si la enfermedad se presenta. Se debe actuar en la misma forma que en el caso de la Pudrición Gris.

Prevención. Es la misma que en el caso de la Pudrición Gris.

La Pudrición Coriácea

La pudrición coriácea²⁰ se presenta en los estados de Alabama, Louisiana, Mississippi, Arkansas, Missouri, Tennessee, Kentucky, Illinois, Maryland y Virginia. Ataca tanto a las fresas verdes como a las maduras.

Síntomas y daños. En las fresas verdes, las superficies enfermas son o de un color atabacado obscuro, o verde natural, circundadas por un borde atabacado. En las fresas coloradas parcialmente, las áreas enfermas son de un color atabacado claro en el centro y con tonalidad purpúrea en el perímetro. En las fresas completamente maduras puede no haber un cambio de color, o un obscurecimiento ligero de la parte enferma.

La pulpa sana de las fresas que están nada más ligeramente podridas, tiene un sabor amargo.

Si una fresa enferma se secciona a lo largo, no se encuentra una línea clara que separe la pulpa enferma de

la sana; sin embargo, hay un obscurecimiento marcado del sistema vascular que lleva el agua a cada semilla. En las últimas fases de la pudrición, los frutos se vuelven duros y coriáceos.

Forma en que se debe proceder si la enfermedad se presenta. Es la misma que en el caso de La Pudrición Gris.

La prevención. Es la misma que en el caso de La Pudrición Gris.

La Semilla Negra

La enfermedad llamada Semilla Negra,²¹ se presenta con mayor frecuencia en los estados del Atlántico del Sur y en menor grado en otras regiones en donde La Mancha de la Hoja es severa. Aparece únicamente en las fresas que están maduras.

Síntomas y daños. Forma manchas de color negro que tienen un diámetro aproximado de 6 milímetros, circundando grupos de semillas sobre la superficie de las fresas, la pulpa de éstas se decolora hasta poca profundidad por debajo de la superficie negra, pero no ocurre la pudrición general de los frutos infestados. Lo común es que aparezcan sólo una o dos manchas sobre una fresa, pero ocasionalmente hay hasta 8 ó 10.

Forma en que se debe proceder si la enfermedad se presenta. El modo de proceder es el mismo que en el caso de la Pudrición Gris.

Prevención. Los plantíos nuevos se asperjan a intervalos mensuales durante el otoño del primer año, con caldo bordelés, sulfato básico de cobre, o compuestos de naturaleza orgánica como el Zineb y el Captan. Obsérvense las limitaciones que se imponen al uso de estos fungicidas y que se indican en la página 24. Las otras medidas preventivas, son las mismas que se adoptan cuando se trata de La Pudrición Gris.

La Pudrición del Extremo del Pedúnculo

La Pudrición del Extremo del Pedúnculo algunas veces es destructiva

¹⁹ Causado por el *Rhizoctonia* sp.

²⁰ Causado por el *Phytophthora cactorum* (Leb. y Cohn) Schroet.

²¹ Causado por el hongo *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau.

en el Estado de Michigan y en otras regiones más frescas en donde se cultivan fresas. Ataca a los frutos verdes y maduros y es particularmente severa en los de la variedad Robinson.

Tiene como causa un hongo²² que tiene semejanza con el que causa la enfermedad llamada Tizón de la Hoja.

Síntomas y daños. Ataca generalmente primero a los sépalos y a continuación se desplaza al interior de la pulpa de las fresas. Los sépalos se vuelven de un color atabacado y se secan, la pulpa se ablanda, se vuelve acuosa y adquiere el mismo color que los sépalos. Hay una línea que demarca claramente los tejidos que están enfermos y los sanos.

Forma en que se debe proceder si la enfermedad se presenta. Es la misma que en el caso de la Pudrición Gris.

Prevención. Es la misma que en los casos en que se presenta la enfermedad llamada Tizón de la Hoja, página 15.

Sépalos de color atabacado

Cuando los sépalos mueren y se secan, se tornan de un color atabacado desagradable. A pesar de que esta decoloración de los sépalos no afectan el sabor de las fresas, las que padecen la enfermedad tienen un precio menor que las normales.

Las causas más comunes de los sépalos de color atabacado son los hongos que causan las diversas pudriciones de los frutos.

Una combinación de temperaturas elevadas con una humedad reducida, especialmente cuando va acompañada de vientos, puede matar los sépalos de las fresas. Las variedades Klondike, Missionary y Blakemore, mueren fácilmente cuando se presentan condiciones meteorológicas como las que se han mencionado.

Prevención. Las aspersiones o espolvoriaciones utilizando los fungicidas recomendados para la prevención de la Pudrición Gris, reducirán en muchos casos la cantidad de sépalos de color atabacado.

TOLERANCIAS RESIDUALES ACEPTABLES PARA LOS FUNGICIDAS

Para el uso de ciertos insecticidas, la Administración de Alimentos y Drogas, del Departamento de Salubridad, Educación y Bienestar de Estados Unidos ha establecido tolerancias residuales aceptables (es decir, la cantidad máxima de algún insecticida que puede quedar e no sobre determinados alimentos, en su estado natural o crudo).

Se puede tener cierta seguridad de que los niveles residuales de los fungicidas que se recomiendan en esta publicación, no excederán las tolerancias establecidas para ellos tratándose de las de los fabricantes. Los marbetes se deben leer cuidadosamente, no se usen cantidades mayores que las que se recomiendan; síganse con exactitud las indicaciones relativas al tiempo de la aplicación y obsérvense cualesquiera otras restricciones que se impongan para el tratamiento.

El cuadro siguiente indica las dosis máximas de fungicidas que se pueden usar en los fresales (como las del año de 1962) y las restricciones diversas impuestas a su aplicación. Dosis más bajas que las máximas (como se señalan en los marbetes) son por regla general, suficientes para controlar las enfermedades para las que se recomiendan.

Precaución. Algunos productos químicos que se usan como fungicidas, pueden ser perjudiciales para el hombre y los animales: por lo tanto, se deben observar cuidadosamente, las recomendaciones que hacen los fabricantes y que aparecen en los recipientes, para que puedan manejarse sin peligro.

²² *Gnomonia fructicola* (Arnaud) Fall.

<i>Fungicida</i>	<i>Usado para controlar</i>	<i>Dosis máxima ¹</i>	<i>Restricciones sobre la aplicación</i>
		Kilogramos por hectárea	
Caldo bordelés	Hongo de la hoja	2.92	Ninguna, cuando se usa de acuerdo con las prácticas agrícolas aceptadas.
Captan	Pudriciones del Fruto; Hongo de la Hoja	4.26	Se puede usar en cualquier tiempo.
Cloropicrina	Marchitez por Verticillium	1.15 en 283 litros de agua	Espérese 1 a 2 semanas antes de plantar. Disqueese o ventílese entre la aplicación y la plantación.
Sulfato básico de cobre	Hongo de la hoja	4.487	Usese sólo antes de la fructificación o después de la cosecha.
Ferbam	Pudriciones del fruto; Hongo de la Hoja	3.365	No se use dentro de 14 días antes de la cosecha. Quítense los residuos mediante lavados.
Karathane	Mildiú	0.425	No se use después de los 21 días anteriores a la cosecha.
Acetato fenil mercurial	Tizón de la Hoja, Pudrición del extremo del Pedúnculo	1.35 de solución al 10 por ciento ...	En otoño, úsese 10 días antes del trasplante, o en primavera, cuando las plantas están aletargadas, o cuando tienen sólo 1 ó 2 hojas desdobladas, no más tarde.
Azufre	Mildiú	56.09	Ninguna, cuando se usa de acuerdo con las prácticas agrícolas aceptadas.
Thiram	Pudriciones del fruto; Hongo de la Hoja	3.70	Si se aplica dentro de los 3 días anteriores a la cosecha, lávense los residuos.
Zineb	Pudriciones del fruto; Hongo de la Hoja	2.805	No se use después de los 7 días anteriores a la fecha de la cosecha.
Ziram	Pudriciones del fruto; Hongo de la Hoja	5.16	Si se aplica dentro de los 7 días anteriores a la recolección, lávense los residuos.

¹ Se calcularon como cantidades del 100 por ciento del ingrediente activo.

Esta obra se terminó de imprimir el día 25
de mayo de 1965 en los talleres gráficos de
Editorial Rabasa, S. A., México 14, D. F.

Esta edición consta de 3,000 ejemplares y se im-
primieron en papel Couché dos caras de 66 kg.

U. S. DEPT. OF AGRICULTURE
NATIONAL AGRICULTURAL LIBRARY

FEB 25 1969

CURRENT SERIAL RECORDS



Precio: 0.30 Dls.